

## MOTOR

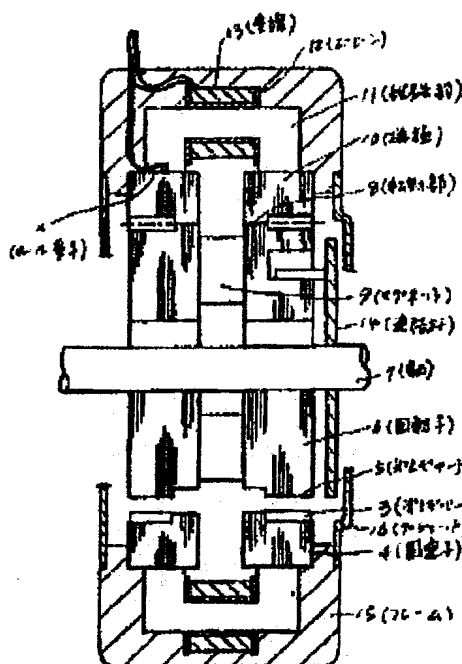
**Publication number:** JP1089956  
**Publication date:** 1989-04-05  
**Inventor:** IRIE SHINICHIRO  
**Applicant:** SHIBAURA ENG WORKS LTD  
**Classification:**  
 - International: **H02K41/06; H02K41/00; (IPC1-7): H02K41/06**  
 - european:  
**Application number:** JP19870242563 19870929  
**Priority number(s):** JP19870242563 19870929

Report a data error here

### Abstract of JP1089956

**PURPOSE:** To enable a device to be smoothly started without at any impact at the time of starting, by providing a rotor with a permanent magnet to excite through a magnetic pole adsorbed to the rotor at the time of the starting, on a motor with the rotor rolling along the inner periphery of a stator.

**CONSTITUTION:** On a stator 4, a plurality of magnetic poles 10 are arranged and are excited in order, and so far as a motor permitting a rotor 6 to roll along the inner peripheral surface is concerned, the rotor 6 is provided with a permanent magnet 9, and when the magnetic poles 10 of the stator 4 are in a non-excited state, then the rotor 6 is contrived to be certainly adsorbed to any one of the magnetic poles 10. When the motor is started, then by a Hall element X or the like, first, the magnetic pole 10 adsorbed to the rotor 6 is detected, and through the adsorbed pole, exciting current is started to be permitted to flow. As a result, the rotor 6 is not struck against the magnetic poles 10 at the time of starting, and can be smoothly started.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>

H 02 K 41/06

識別記号

庁内整理番号

7740-5H

⑭ 公開 昭和64年(1989)4月5日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 電動機

⑯ 特 願 昭62-242563

⑰ 出 願 昭62(1987)9月29日

⑱ 発 明 者 入 江 真 一 郎 福井県小浜市駅前町13番10号 株式会社芝浦製作所小浜工場内

⑲ 出 願 人 株式会社芝浦製作所 東京都港区赤坂1丁目1番12号

## 明細書

## 1. 発明の名称

電動機

## 2. 特許請求の範囲

複数の磁極を順次励磁する固定子と、この固定子の内径に沿って転動する回転子とからなる電動機において、回転子に永久磁石を備えて磁極に非励磁にいずれかの磁極に吸着するよう構成し、その吸着位置を検出し、起動時にその吸着位置から励磁することを特徴とする電動機。

## 3. 発明の詳細な説明

## 「産業上の利用分野」

本発明は、低速で高トルクを有する電動機に関する。

## 「従来の技術」

一般に電動機には、出力を得るのに高速回転低トルクの型式のものと低速回転高トルクの型式のものがある。

前者のものは、製作が容易であることなどの理由から最も多く製作され、価格の点でも有利であ

る。

しかし、低速回転で高トルクを要する場合は、ギヤーなどによる減速機を介在させなければならず、外径を大きくするばかりか製造価格をも高くするものであった。

そこで低速回転高トルクの電動機を得るには、高速回転高トルクを形成する動作原理とは異なる動作原理で回転するもので、固定子と回転子との磁気吸引力を利用する可変空隙形アクチュエータを利用することが考えられ、有利な結果が得られるものであった。

このものは、エビサイクモータと称されており、第3図に示されるように固定子を形成する円形に配設された複数の磁極1が順次励磁されるように構成されており、この磁極1の内径を回転子2が転動して回転するように構成されている。

そして、磁極1の内径を転動する回転子2には、磁極1の励磁サイクルより少ない回転数が得られ、回転子2は、磁極1に対して磁気吸引力で作用するため、大きな力で転動することになり高トルク

が得られるようになる。

#### 「発明が解決しようとする問題点」

しかしながら、この種の電動機では、回転子2が磁極1極に対して転動できるように径方向に遊隙状態であることから磁極1の励磁がなくなると回転子2が磁極1内で自由に移動できることになる。

このため、次の励磁に際し、励磁されたいずれかの磁極1に吸着されることになり、これが自由位置から励磁された磁極1へ移動するため、回転子2が起動時に転動とは無関係の移動を行うことになる。

このような現象は、回転子2が転動しないで径方向へ移動することを意味し、磁極1に衝突することが避けられず、大きな衝撃を発生することになる。

さらに、励磁される磁極1の位置が回転するため、この磁界の回転に追従できず、チャタリングを発生することがあり、衝撃が継続することがある。

#### 「実施例」

本発明による電動機を図面に示された一実施例に基づいて説明すると、第1図は、本発明の一実施例による電動機の縦断面図であり、第2図は、その横断面図である。

第1図において、電動機は、内径側に第1ギヤー3を形成した固定子4が備えられており、この固定子4の内径に沿って回転するように外径側に第2ギヤー5を形成した回転子6が備えられている。

固定子4の内径に対して回転子6の外径は、小さく、また回転子6を支持する軸7に対して径方向に揺動可能に遊嵌されており、回転子6は固定子4の内径を転動するように構成されている。

そして、固定子4と回転子6とが転動する際、転がるように接触する転動部8が固定子4と回転子6とにそれぞれ円形の接触部分が形成されて構成されている。

さらに、回転子6は、鉄心が2個に分割され、マグネット9を挟持している。

本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであり、回転子が起動に際して衝撃を発生することなく、円滑な起動ができる様に構成される電動機を実現することを目的としている。

#### 「問題点を解決するための手段」

本発明は、回転子に永久磁石を備えて磁極に非励磁時にいずれかの磁極に吸着するよう構成し、その吸着位置を検出し、起動時にその吸着位置から励磁することによって問題点を解決している。

#### 「作用」

磁極に励磁がなくなり、回転子が自由位置になった際、回転子に備えられる永久磁石によって回転子がいずれかの磁極に吸着することになり、その回転子が吸着している磁極を検出して起動するため、磁極の励磁が回転子の吸着している位置から開始されることになる。

このため、回転子は、自由位置をなくし、いずれかの磁極に吸着し、その回転子が吸着している磁極から励磁を開始するため、回転子が円滑な起動を開始することになる。

固定子4は、2個に分割された回転子6の鉄心を磁氣的に連結するようにU字状に形成され、これも2個に分割された磁極10を磁氣的に連結するようにU字状の継鉄部11が備えられている。

そして、継鉄部11には、ボビン12によって巻線13が施されている。

回転子6と軸7とは、回転子6の回転が軸7に伝達されるように連結杆14が備えられており、固定子4内を転動する回転子6の回転を軸7に伝達するように構成されている。

そして、固定子4を覆うように形成された樹脂モールドによるフレーム15にブラケット16が備えられ、ブラケット16に図示されない軸受を介して軸7が支承されている。

さらに、磁極10には、切欠きを形成してホール素子Xがそれぞれ備えられており、回転子6の位置を検出できるように構成されている。

ホール素子Xの出力は、図示されない制御回路に接続されており、回転子6が位置することによって得られる出力を選別して磁極10の最初の励

磁位置を選択するように構成されている。

このようなホール素子Xに代えて、軸7にエンコードを備えて回転子6の位置を検出しても良く、この場合でもエンコードによって回転子6の位置を検出して最初に励磁する磁極10を決定するよう構成する。

第2図において、電動機は、固定子4の内径側に第1ギヤー3が形成されており、この第1ギヤー3に噛合するように回転子6の外径側に形成された第2ギヤー5が形成されている。

そして、固定子4は、磁極10が複数配設されており、磁極10のそれぞれに離鉄部11が備えられている。

さらに、離鉄部11に備えられた巻線13は、外部の電源に接続され、固定子4に回転磁界を形成するように構成されている。

このような構成において、電動機は、固定子4の巻線13に電源が接続されると磁極10が励磁され回転子6を磁気吸引する。

したがって、磁極10を順次励磁して磁界を回

転させると回転子6が固定子4の内径に沿って回転することになる。

このため、回転子6は、固定子4との間で遊星歯車となって磁極10の回転する磁界に対して減速回転することになる。

そして、その回転子6の回転が連結杆14を介して軸7を回転させる。

軸7は、図示されないが負荷に接続され低速回転高トルクの出力特性が得られる。

回転子6は、固定子4との間に第1ギヤー3と第2ギヤー5とが形成されて噛合されているため、滑ることなく、磁極10に回転子6が追従することができ、

そして、回転子6の回転は、磁気吸引力によって径方向へ移動するが固定子4と回転子6との間に形成された転動部8が接触して円滑な回転を実現している。

もちろん、転動部8は、本実施例のごとく磁極10と回転子6との間に形成されなくとも、フレーム15と回転子6との間に形成されても良い。

一方、本発明の電動機を製造する場合、固定子4、磁極10及び回転子6は、それぞれ電磁鋼板をプレスで打抜き積層して形成するものであり、打抜き積層する工程で鋼板相互に凹凸が形成され機械的に結合できる結合方式を採用すると、積層の過程で外径形状が変化しても所定量積層することができる。

そして、固定子4の形成は、磁極10の形成において、内径側で隣接する磁極10を相互に接続するように、磁束の漏洩が少ない程度の連続部分を形成すると複数の磁極10が一体となり、扱いが容易になる。

さらに、複数の磁極10が一体に形成されると、樹脂モールドによって外周にフレーム15を形成する際、成形型に良く取まり、しかも、磁極10が成形において所定の位置から外れることがなく、品質を向上することができる。

このような複数の磁極10を連続して一体にするには、第1ギヤー3の部分では不都合であり、転動部8を形成する部分で径方向に薄い接続部分

を形成すると都合が良い。

このように形成されると転動部8と第1ギヤー3の部分とは電磁鋼板の積層方向に突起部結合されていれば第1ギヤー3の部分で磁極10がバラバラになることはなく一体となる。

また、磁極10は、樹脂モールドによってフレーム15が形成されることにより、全体が強固に一体となるため、振動を発生することが少なくなり、さらに第1ギヤー3と第2ギヤー5とが噛合することによって生じる衝撃にも十分耐えられる強度を得ることができる。

固定子4と回転子6の間には、必ずしも転動部8が必要ではなく、第1ギヤー3と第2ギヤー5とを噛合させ、かつ転動させても動作に問題はない。

すなわち、転動部8の形成は、滑かな転動の動作を得るものである。

第1ギヤー3と第2ギヤー5とを形成する場合、磁極10と回転子6とを形成する電磁鋼板を打抜き成形する際、打抜き型によって外径を第1ギヤ

ー3と第2ギヤー5とを形成するように歯状に形成することで容易に形成することができる。

そして、第1ギヤー3及び第2ギヤー5は、それぞれ電磁銅板の積層域全部に形成しても良く、本実施例のごとく一部に形成しても良い。

この第1ギヤー3及び第2ギヤー5は、回転子6の回転が固定子4に径方向への磁気吸引力で移動するように動作するため、固定子4と回転子6とが磁気吸引力で強力に連結され、軽負荷の場合なくても回転子6が回転する。

しかし、回転子6が実質低速回転で高トルクであることから、負荷が大きくなると固定子4と回転子6との間において滑りを生じる。

このような滑りを防止する点で第1ギヤー3と第2ギヤー5とは、極めて有効に作用する。

しかも、第1ギヤー3と第2ギヤー5とは、それぞれ固定子4を形成する磁極10と回転子6との間に形成されるため、固定子4を形成する磁極10と回転子6との位置関係に無関係に結合されることになる。

このため、第1ギヤー3と第2ギヤー5との位置関係を調整する必要がなくなり都合がよい。

そして、転動部8が形成されると、この転動部8も第1ギヤー3と第2ギヤー5を形成する電磁銅板の積層で形成されるため、第1ギヤー3と第2ギヤー5の位置関係を調整することが不要になる。

さらに、樹脂モールドされるフレーム15によって転動部が形成される場合でも、固定子4の内径となる磁極10の内径側を基準にして樹脂成形することにより同じ作用効果を得る精度が得られる。

「発明の効果」

本発明によれば、起動に際して回転子が自由位置から励磁された磁極へ不規則に移動することがなくなり、永久磁石によって吸着した磁極から励磁されることになり、円滑な起動ができ、固定子と回転子との磁気吸引力を利用する可変空隙形アクチュエータを利用する電動機を効果的に実現することができるものである。

#### 4. 図面の簡単な説明

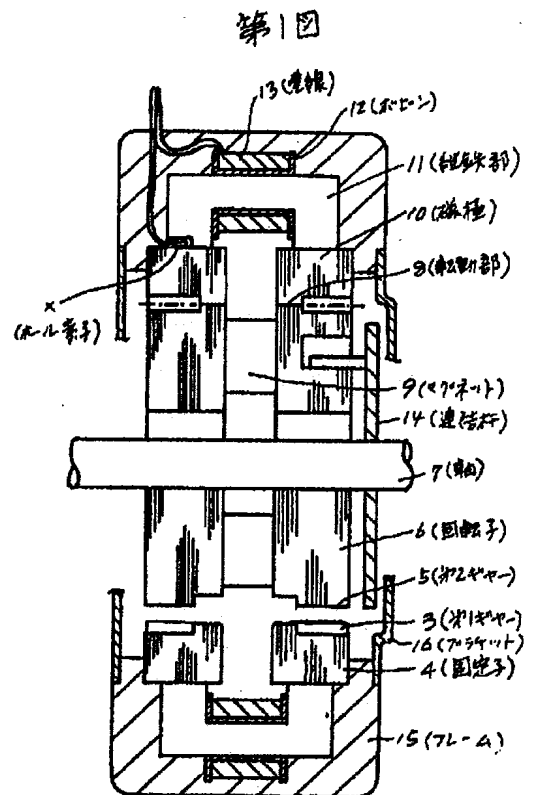
第1図は、本発明の一実施例による電動機の縦断面図であり、第2図は、その横断面図である。

第3図は、エヒサイクモータの原理を説明するための図である。

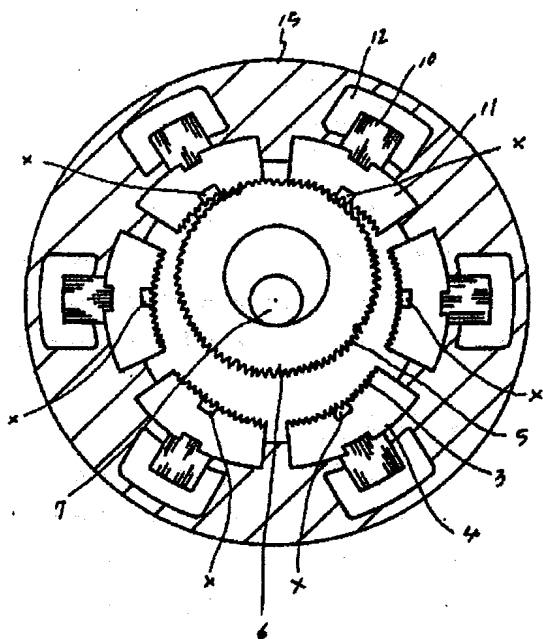
3…第1ギヤー、 4…固定子、 5…第2ギヤー、 6…回転子、 7…軸、 8…転動部、 9…マグネット、 10…磁極、 11…巻鉄部、 13…巻線、 15…フレーム。

特許出願人

株式会社芝浦製作所



第2図



第3図

